

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11168

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F16B39/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F16B39/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-120633 A (Nuclear Fuel Industrial Co., Ltd.), 23 April, 2003 (23.04.03), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-11
X	JP 2001-50292 A (Hard Lock Industry Co., Ltd.), 23 February, 2001 (23.02.01), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-11
X	JP 10-37936 A (Hard Lock Industry Co., Ltd.), 13 February, 1998 (13.02.98), Full text; Figs. 9 to 14 (Family: none)	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
01 December, 2003 (01.12.03)

Date of mailing of the international search report  
16 December, 2003 (16.12.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F16B39/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F16B39/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2003

日本国登録実用新案公報 1994-2003

日本国実用新案登録公報 1996-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-120633 A (原子燃料工業株式会社) 2003.04.23, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-11
X	JP 2001-50292 A (ハードロック工業株式会社) 2001.02.23, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-11
X	JP 10-37936 A (ハードロック工業株式会社) 1998.02.13, 全文, 第9-14図 (ファミリーなし)	1-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.12.03

国際調査報告の発送日

16.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

熊倉 強

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

3W 8714

## 明 細 書

## 緩み止めボルト装置

## 技術分野

本発明は、フライホイールなどの回転部品、円盤状部品などを、軸に対して固定するための緩み止め機能を備えた軸固定具として好適に使用できる緩み止めボルト装置に関するものである。

## 背景技術

従来、フライホイールを軸に固定するために、フライホイールには軸の貫通孔を形成するとともに、該貫通孔内面からフライホイールの外面に貫通する固定ネジ孔を形成し、該固定ネジ孔に、外周面に外ネジを形成した止めネジを軸に圧接されるまで螺入している。

しかし、フライホイールの回転動作時の振動等によって、止めネジが緩むという問題があるため、何らかの緩み止め手段を施す必要がある。この種のボルトの緩み止め手段として、止めネジの周面の一部に縦溝を設けてこれにスプリングやナイロン等の弾性体を嵌め込んだものや、接着剤をネジ部分に塗布する等の方法がある。

しかし、前者の弾性体による方法にあつては、止めネジをネジ穴に螺入する際に最初から弾性体によるトルクが付加されて螺入作業が面倒であると共に、使用中に経年変化によって弾性体の物性が劣化して緩み止め効果が無くなるといった欠点がある。又後者の接着剤による方法にあつては、止めネジがネジ穴に接着固定されるものであるから、その使用用途が、再び止めネジを戻す必要のない箇所に限定される、といった問題点がある。

## 発明の開示

本発明は、反復使用が可能であり、且つ、ネジ穴への初期螺入が容易であると共に、

最終締め付け時において自動的に裁断方向への応力が加わって確実にロックすることのできる緩み止めボルト装置を提供することを主たる目的とするものである。

即ち、本発明は、外周面に外ネジが形成された止めネジと、該止めネジの外ネジと同じピッチの外ネジが外周面に形成され且つ前記止めネジの軸方向基端部に軸方向先端部が連結されるロックボルトとを備え、前記止めネジの軸方向基端部又は前記ロックボルトの軸方向先端部のいずれか一方には円錐状の凸部が設けられ、他方には前記凸部が嵌合する第1の凹部が設けられており、前記凸部の外周面と第1の凹部の内周面とは微小量偏心していることを特徴とする緩み止めボルト装置である。

上記本発明の緩み止めボルト装置において、前記凸部と前記第1の凹部のいずれか一方が外ネジに対して偏心しており、他方が同心状であってよい。また、両者を外ネジに対して偏心させてもよく、この場合でも、凸部と第1の凹部とが相対的に偏心していればよい。

また、止めネジに、回転工具が係合する係合部を形成するのが好ましい。この係合部は、軸方向先端面又は基端面に開口形成された第2の凹部であってよく、より好ましくは、六角レンチ等を嵌合挿入可能な六角穴若しくは四角穴であってよい。

上記第1の凹部は止めネジの軸方向基端部に設けることができ、この場合、前記第2の凹部は、第1の凹部の軸方向奥部に設けることができる。

また、ロックボルトの軸方向基端面に、回転工具が係合する第3の凹部を開口形成することもできる。この第3の凹部は、六角レンチ等を嵌合挿入可能な六角穴若しくは四角穴であってよい。

また、止めネジの最大径は外ネジの外径であってよい。また、ロックボルトの最大径は外ネジの外径であってよい。このように外ネジが最大径を有するものとする、ネジ穴内に止めネジ及び／又はロックボルトの全体を埋め込むことができる。

好ましくは、前記外ネジの外径に対する前記凸部の最大径の比が、0.5～0.6であるのがよい。この比が0.5よりも小さくなると、凸部と凹部との偏心によるくさび効果の発現位置が軸心に寄りすぎ、外ネジや凸部の公差とも相俟って十分な緩み止め効果が期待できなくなる。一方、0.6を超えると、第1の凹部周辺の肉厚を十分に確保できなくな

る。

また、本発明は、ネジ穴内に螺合される止めネジと、該止めネジよりも奥に前記ネジ穴内に挿入されるロック部材とを備え、前記ロック部材の上面又は前記止めネジの先端下面のいずれか一方には円錐状の凸部が設けられ、他方には前記凸部が嵌合する凹部が設けられており、前記凸部の外周面と第1の凹部の内周面とは微小量偏心していることを特徴とする緩み止めボルト装置である。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1実施形態に係る緩み止めボルト装置の一部断面分解正面図である。

図2は、同装置の締め付け完了時の一部断面正面図である。

図3は、図2の要部拡大断面図である。

図4は、同実施形態に用いた固定部材の拡大図であって、(a)は平面図、(b)は正面図である。

図5は、他の実施形態に係る緩み止めボルト装置の使用例を示す断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

図1～図4は本発明の第1実施形態に係る緩み止めボルト装置である軸固定具を示すものであって、該軸固定具は、外周面に外ネジが形成されたロックボルト1並びに止めネジ2を備えている。図示実施例では、これらロックボルト1及び止めネジ2として同じ構造のものを用いているが、それぞれ異なる構造のものとすることができ、例えば、止めネジ2には凸部3は不要である。

ロックボルト1の軸方向先端部には、外ネジの軸心Xに対して偏心する円錐状かつ台形状の凸部3が形成されている。この凸部3の軸心Yを図4に示す。また、ロックボルト1の軸方向基端面には、回転工具であるレンチ等が係合する係合凹部4(第3の凹部)が開口形成されている。

止めネジ2の軸方向基端面にも、回転工具であるレンチ等が係合する係合凹部5(第

2の凹部)が開口形成されている。この凹部5は、図4にも示すように、平面視ほぼ方形状に形成されている。この凹部5の上端縁は、上端側にしたがって径外方に傾斜するテーパ面5aに形成されており、このテーパ面5a部分が、ロックボルト1の凸部3に係合する第1の凹部6として構成されている。そして、かかる構成により、凹部6の奥部に係合凹部5が設けられるようになっている。

この第1の凹部6は、止めネジ2の外ネジと同心状とされている。即ち、テーパ面5aの内接円の中心と、外ネジの中心とが一致するように構成されており、これによって、ロックボルト1の凸部3と、これに向かい合う止めネジ2の凹部6とが相対的に微量偏心させて形成されている。

また、上記凸部3の先端部の径(最小径)は、これに対する凹部6の内接円の径よりも小さくされているとともに、凸部3の基端部の径(最大径)は、凹部6の内接円の径よりも大きくなされており、凸部3と凹部6との係合により、くさび効果を発揮させ得るように構成されている。

この実施例の軸固定具は、図1及び図2に示すように、フライホイール等の円盤状部材Fを軸Sに対して固定するために用いられる。円盤状部材Fには、軸Sの貫挿孔10を備えており、該孔10に軸Sが嵌め込まれる。また、部材Fには、貫挿孔10の内面と部材Fの外周面とを貫通するネジ孔11が形成されている。本実施例の止めネジ2及びロックボルト1は、このネジ孔11内に埋め込まれるように螺着される。なお、軸Sに対する部材Fの回転を阻止するためのキー12を軸Sに設け、該キー12に係合するキー溝(図示せず)を部材Fに設けることができる。

部材Fを軸Sに固定するためには、まず、図1に示すように軸Sに部材Fを嵌着した後、止めネジ2をネジ孔11に螺着していく。そして、止めネジ2の先端下面が軸Sの周面に当接した後、所定のトルクで止めネジ2を回転させ、該ネジ2を用いて部材Fを軸Sに締結固定する。

次に、ロックボルト1をネジ孔11に螺入していくと、その最終螺入過程において、止めネジ2の凹部6と、ロックボルト1の凸部3の傾斜側面との接触によって止めネジ2及びロックボルト1に水平方向の応力が加わり、締め込み量に比例してこの水平応力が増加し

て、最終締め付け後にはボルト内部に水平応力と上方への応力が内在されて極めて大きなロック効果を発揮するものである。

尚、上記実施形態に於いて、ロックボルトに凹部を設け、止めネジに凸部を設けてもよいことは勿論である。また、上記実施例では凸部3を偏心させたが、凹部6の方を外ネジに対して若干偏心させてもよい。

図5には、本発明の他の2つの実施形態に係る緩み止めボルト装置の使用例として、鉄道軌道への検知子の取付構造が示されている。軌道レール20の下部には、板材21が締結治具25によって締結固定されており、この締結に、第2実施形態に係る緩み止めボルト装置が用いられている。また、板材21の端部には、検知子取付ブラケット22が第3実施形態に係る緩み止めボルト装置によって締結されている。これら第2及び第3実施形態に係る緩み止めボルト装置の構造のうち、上記第1実施形態と同様のものについては同符号を付して詳細説明を省略し、異なる構成、作用効果について説明する。

第2実施形態に係る緩み止めボルト装置は、止めネジ2及びロックボルト1ともにボルト頭1a, 2aを備えている。このボルト頭1a, 2aは図示例では外周面が円形状であって頂面に六角レンチ嵌合用の六角穴23, 24が設けられている。また、凸部3は止めネジ2の先端部に設けられ、第1の凹部6はロックボルト1の先端面に設けられている。この緩み止めボルト装置の締結は、まず、止めネジ2を所定トルクで締結した後、裏面側からロックボルト1を締結すると、止めネジ2の凸部3とロックボルト1の凹部6とが偏心嵌合して、くさび効果により強力な緩み止め効果が発揮される。

また、第3実施形態に係る緩み止めボルト装置は、止めネジ2にボルト頭2aが設けられている。凸部3は止めネジ2の先端部に設けられており、第1の凹部6はロックボルト1の基端面に設けられている。ロックボルト1には、第1の凹部6の軸方向奥部に六角孔状の第3の凹部4が設けられている。この緩み止めボルト装置の締結作業は、まず、ロックボルト1をネジ穴内に所定深さまで六角レンチ等を使用して螺着した後、止めネジ2をネジ穴に螺着して、この止めネジ2の先端凸部3とロックボルト1の凹部3とを偏心嵌合させると、くさび効果によって強力な緩み止め効果が得られる。

以上、本発明の代表的な実施形態について説明したが、本発明は必ずしもこれらの実施例構造のみに限定されるものではなく、適宜に改変して実施することができるものである。例えば、止めネジやロックボルトには軸中央部に貫通孔を設けて、この貫通孔の軸方向一部に第1～第3の凹部を設けてもよい。また、ロックボルトに代えて、周面にネジが設けられていないロック部材を設けても、同様の緩み止め効果が得られる。このロック部材は円柱状若しくは円筒状とし、その外径をネジ穴の内径とほぼ同一か若干小径とするのがよい。その他の構成はロックボルトと同様であって、凸部3や第1及び第2の凹部を設けることができる。

本発明によれば、ネジ孔への初期螺入が容易であると共に、最終締め付け時において自動的に水平方向と垂直方向の応力が加わって強力なロック効果を発揮し、止めネジ及びロックボルトの緩みを確実に防止することができ、フライホイールなどの長期に亘って継続使用される部位の軸固定に用いた場合でも、メンテナンスフリーとすることができ、総合的なコスト低減を図ることができる。しかも止めネジの外ネジへの損傷がないから反復して使用することができる、といった顕著な効果がある。



## 請求の範囲

1. 外周面に外ネジが形成された止めネジと、該止めネジの外ネジと同じピッチの外ネジが外周面に形成され且つ前記止めネジの軸方向基端部に軸方向先端部が連結されるロックボルトとを備え、前記止めネジの軸方向基端部又は前記ロックボルトの軸方向先端部のいずれか一方には円錐状の凸部が設けられ、他方には前記凸部が嵌合する第1の凹部が設けられており、前記凸部の外周面と第1の凹部の内周面とは微小量偏心していることを特徴とする緩み止めボルト装置。
2. 請求項1において、前記凸部と前記第1の凹部のいずれか一方が外ネジに対して偏心しており、他方が同心状であることを特徴とする緩み止めボルト装置。
3. 請求項1において、止めネジに、回転工具に係合する係合部が形成されていることを特徴とする緩み止めボルト装置。
4. 請求項3において、前記係合部は、軸方向先端面又は基端面に開口形成された第2の凹部であることを特徴とする緩み止めボルト装置。
5. 請求項4において、第1の凹部は止めネジの軸方向基端部に設けられており、前記第2の凹部は、第1の凹部の軸方向奥部に設けられていることを特徴とする緩み止めボルト装置。
6. 請求項1において、ロックボルトの軸方向基端面に、回転工具に係合する第3の凹部が開口形成されていることを特徴とする緩み止めボルト装置。
7. 請求項1において、止めネジの最大径は外ネジの外径であることを特徴とする緩み止めボルト装置。
8. 請求項1において、ロックボルトの最大径は外ネジの外径であることを特徴とする緩み止めボルト装置。
9. 請求項1において、前記外ネジの外径に対する前記凸部の最大径の比が、0.5～0.6であることを特徴とする緩み止めボルト装置。
10. ネジ穴内に螺合される止めネジと、該止めネジよりも奥に前記ネジ穴内に挿入されるロック部材とを備え、前記ロック部材の上面又は前記止めネジの先端下面のいずれ

か一方には円錐状の凸部が設けられ、他方には前記凸部が嵌合する凹部が設けられており、前記凸部の外周面と第1の凹部の内周面とは微小量偏心していることを特徴とする緩み止めボルト装置。

図 1

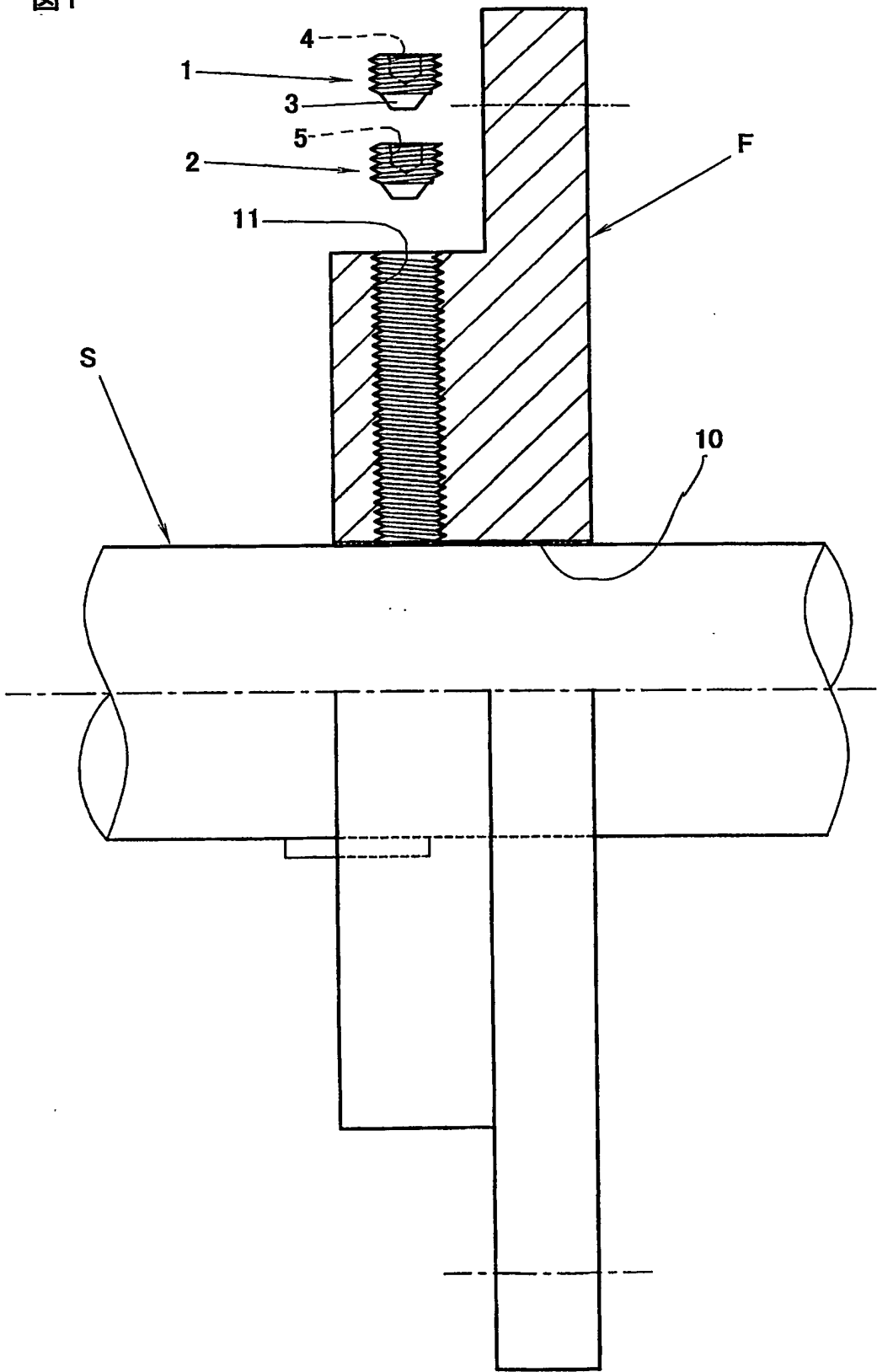


図2

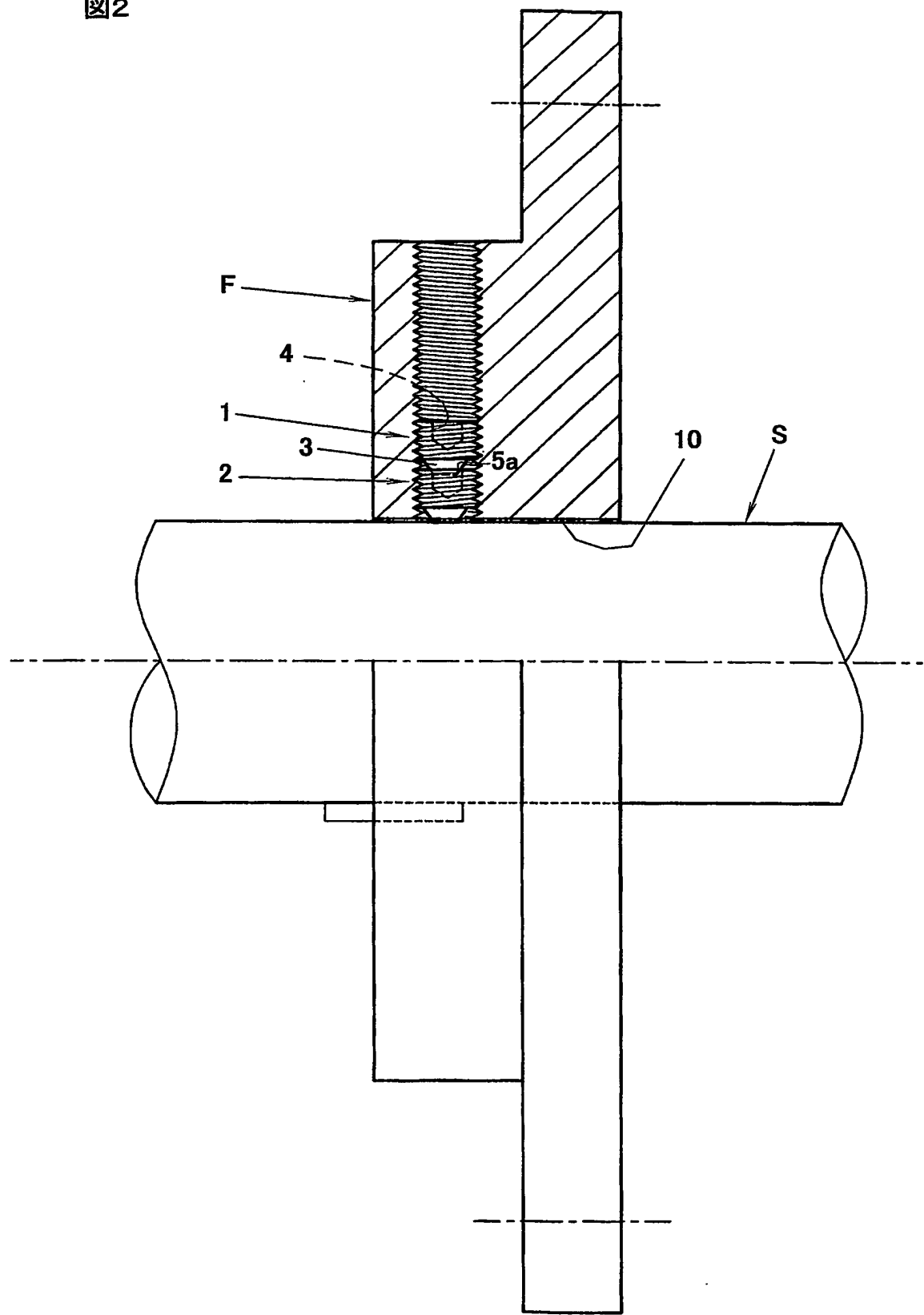


図3

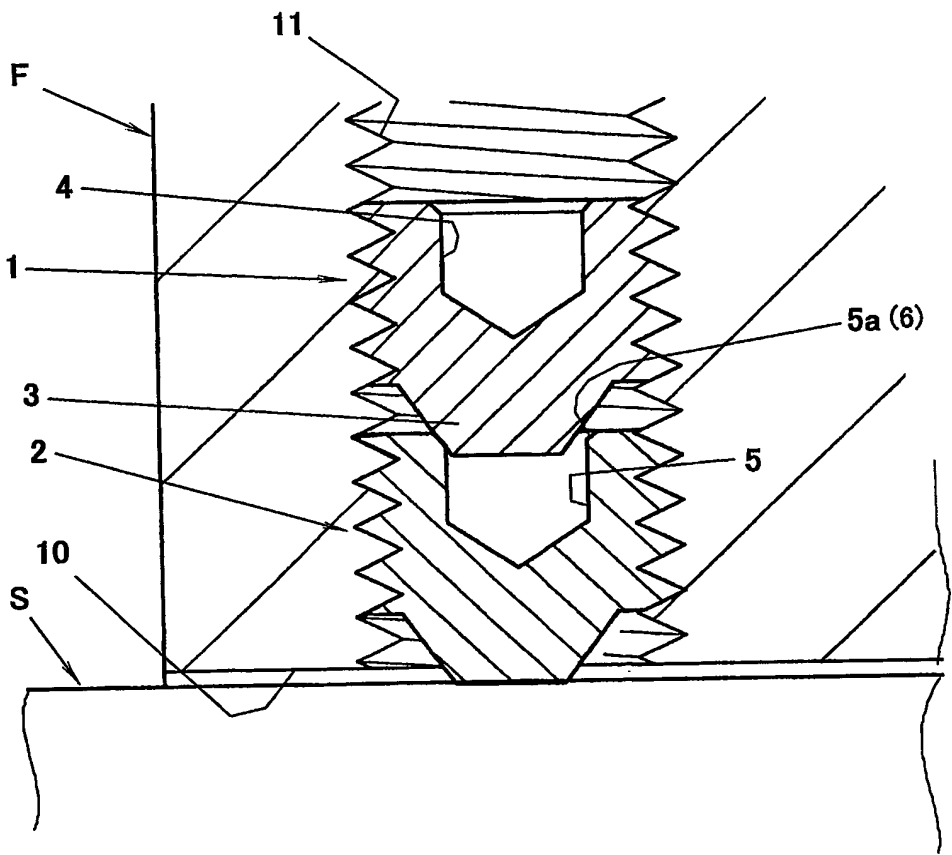


図4

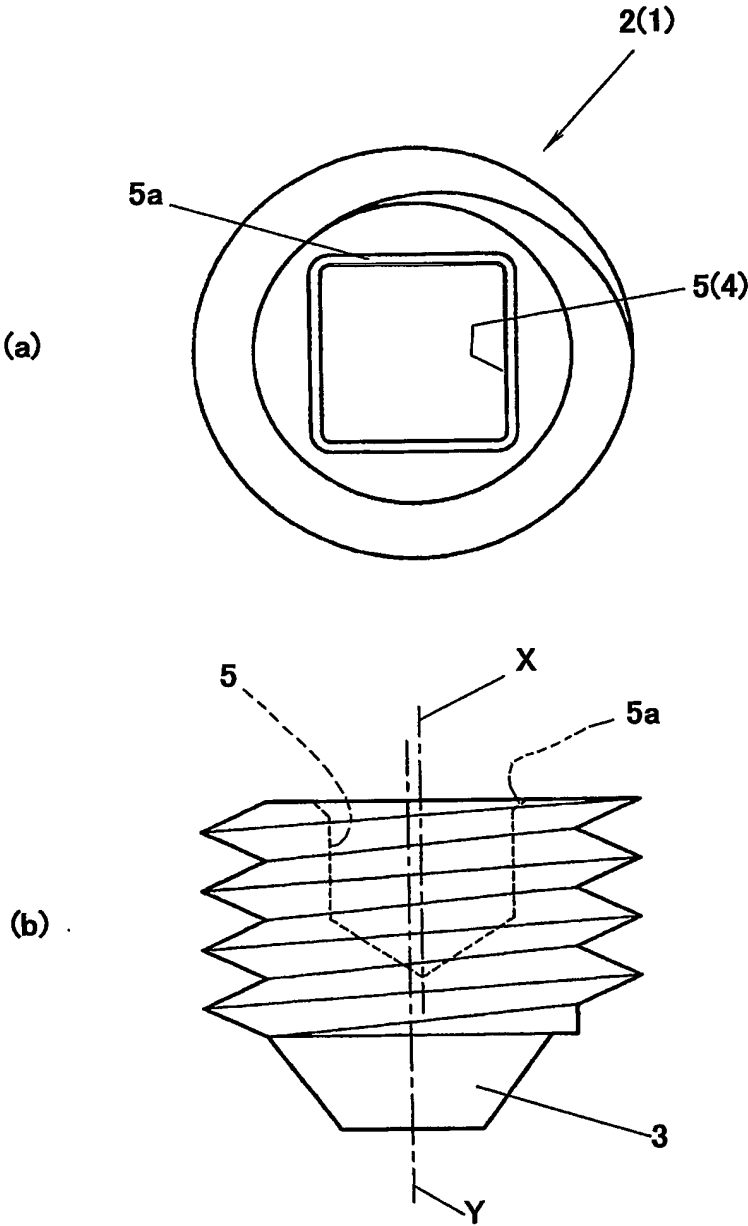


図5

